

SP107  
US  
3830691



**SUOMI—FINLAND**  
**(FI)**

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

**[B] (11) KUULUTUSJULKAISU 61535**  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT**

C Patentti myönnetty 10 03 1982  
(45) Patent meddelat

(51) Kv.lk.<sup>3</sup>/Int.Cl.<sup>3</sup> D 21 F 1/42

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	3809/73
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	12.12.73
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	12.12.73
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	14.06.74
(44) Nähtäväksiapanon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.04.82
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	13.12.72
Englanti-England(GB) 57617/72	
27.09.73 Kanada(CA) 182110	

- (71) JWI Ltd., 1 Westmount Square, Montreal, Quebec, Kanada(CA)  
(72) Robert Andrew Truesdale, Decatur, Georgia, USA(US)  
John Gordon Buchanan, Pointe Claire, Quebec, Kanada(CA)  
(74) Oy Kolster Ab  
(54) Laite paperikoneen kuljetinnauhan levittämiseksi - Anordning för  
utslätande av en pappersmaskins transportband

Tämä keksintö koskee laitetta paperikoneen päättymättömän kuljetinnauhan (viiran) levittämiseksi, joka laite käsittää putken, joka on asennettu poikittain nauhan yli ja sen pinnan läheisyyteen ja ainakin kaksi ryhmää suuttimia putken johtaman paineenalaisen väliaineen suihkuttamiseksi.

Esim. paperikoneen Fourdrinier-viiraosassa purkautuu kuituliete Fourdrinier- eli muodostusviiraksi kutsutun liikkuvan päättömän sihtikankaan yläpinnalle. Viira kulkee vedenpoistolaitteiden yli ja alistetaan melkoiselle vetovoimalle vetotelan vetäessä sitä. Viiran on sen tähden siirrettävä melkoinen voima vedenpoistoelimiin ja tämä kehittää voimakkaan vetojännityksen viiran yläosaan välittömästi huopautus- tai vetotelan eteen. Suuri vetojännitys ennen huopautustelaa aiheuttaa viiran vähäisen veynymisen konesuunnassa (pituussuunnassa), ja koska näin tapahtuu useimpien taipuisien aineiden kohdalla, se pyrkii supistumaan koneen poikkisuunnassa, ts. se kapenee juuri tullessaan vetotelalle.

Viira pysyy voimakkaan vetovoiman alaisena enimmäns osan kulkumatkastaan vetotelan ympäri, mutta vähän ennen telan ulosmenevän tangentin saavuttamista veto vähitellen hellittää, minkä jälkeen viira pyrkii vetäytymään kokoon konesuunnassa ja laajenemaan koneen poikkisuunnassa. Jonkinmääräistä pitkittäiskokoonvetäytymää tapahtuu viiran ollessa yhäti kosketuksessa telan pintaan lähtöpuolella ja viiran paikallista luistoa pinnalla esiintyy tässä kohdin aiheuttaen suhteellisen liikkeen viiran ja telan välillä pituussuunnassa. Mahdollisesti juuri ennen viiran erkanemistä telalta tämän lähtötangentin kohdalla tapahtuu myös pieni leveyden lisäys, mikä synnyttää suhteellisen liikkeen viiran ja telan välille poikkisuunnassa. Sen jälkeen, koska minimiarvo saavutetaan viiran paluuosassa (alajuoksussa), esiintyy vähäinen leveyden kasvu viiran ollessa vielä poikittaiskavennuksen alaisena kosketuksen johdosta telan kanssa, mistä seuraa harjanteiden ja poimujen muodostuminen.

Pienet väliaikaiset harjanteet tai poimut eivät ole haitallisia niin kauan kuin ne eivät pilaa viiran tasaisuutta tämän kulkiessa koneen vedenpoisto-osan yli. Usein kuitenkin sattuu, etenkin suurinopeuksisissa koneissa, joissa siirretty voima on suuri ja viira leveä, että harjanteet eli aallot ovat erikoisen selvät ja saattavat jäädä pysyviksi, joten ne vaikuttavat vahingollisesti viiran sileyteen vedenpoisto-osassa ja siten aiheuttavat muodonmuutoksia valmistettavaan paperiin. Lopulta voi yksi tai useampia pysyviä poimuja tulla niin suuriksi, että ne muodostavat rynkkyjä, jotka voivat ulottua koko viiran ympäri, niin että enempi käyttö ei enää ole mahdollista ja viira on poistettava paperikoneesta.

Tämän poimuttumisvaikutuksen vähentämiseksi voidaan kaareva levitystela (ei esitetty) asentaa lähelle sitä kohtaa, jossa viira lähtee huopautustelalta. Levitystela on kaareva pääasiassa pois päin huopautustelalta osoittavaan suuntaan, niin että se kohdistaa uloslevitysvaikutuksen viiraan, mikä saa aikaan viiran keskeltä ulospäin lähtevän poikittaisvedon vähentäen tai poistaen siten harjanteet eli poimut. Nämä kaarevat telat aiheuttavat kuitenkin kunnossapitovaikeuksia ja ovat kalliita rakentaa ja asentaa, erikoisesti leveän paperikoneen ollessa kyseessä.

Vaikka poimujen muodostumispulmaa esiintyy jossain laajuudessa viirojen ollessa metallisia, valmistettu esim. pronssista tai ruostumattomasta teräksestä, poimut ovat selväpiirteisimmät, kun viira on muoviviira, jossa stabiliteetti leveyssuunnassa ei ole niin hyvä kuin metalliviirassa, niin että poimuttumistaipumus on sen vuoksi suurempi viiran ollessa valmistettu tekokuista.

Keksinnön mukaiselle laitteelle on tunnusomaista, että suuttimet ensimmäisessä ryhmässä on käännetty ulospäin kohti nauhan ensimmäistä reunaa ja toisen ryhmän suuttimet on suunnattu kohti nauhan tai viiran toista reunaa. Edullisessa suoritusmuodossaan keksintö voi käsittää suihkuputkilevittimen, joka on tarkoitettu käytettäväksi Fourdrinier-paperikoneen muodostusosassa, joka käsittää päättömän leveän nauhan muodossa olevan muodostuskankaan, viiran, jossa on suuren vetojännityksen alainen yläjuoksu eli -osa ja pienen vetojännityksen alainen alajuoksu eli -osa, kuten edellä kuvattiin, jolloin putki on asetettu päättömän viiran ylä- ja alaosan väliin kulkemaan viiran poikki olennaisesti sen alaosan suuntaisena suuttimien ollessa suunnattu viiran alaosaa kohti.

Keksintöä voidaan myös soveltaa sellaisiin muodostusosiin, joissa käytetään muita kuin Fourdrinier-tyyppisiä päättömiä viiroja, esim. Vertiforma, Bel-Baie Former, Papriformer jne.

Keksintöä ei rajoiteta paperikoneen muodostusosaan, vaan sitä voidaan soveltaa käytettäväksi myös puristinosassa, jossa heilahtelevia neulasuihkuisia suihkuputkia käytetään paperia kuljettavien huopien puhdistamiseen. Tässä sovellutuksessa voidaan suihkuputkilevitintä käyttää yhden tai useamman ruuvilevitystelan sijasta.

Suihkuputkilevitintä voidaan myös käyttää paperikoneen kuivausosassa niissä paikoissa, joissa huopa pyrkii poimuttumaan.

Suihkuputkilevittimen suuttimet suunnataan edullisesti ulospäin  $10...60^{\circ}$  kulmassa  $20^{\circ}...30^{\circ}$  kulmien ollessa edullisimmat, jolloin pääasiallisesti jakoputken vasemmalla puolella olevat suuttimet suunnataan Fourdrinier-viiran vasemmanpuoleista reunaa kohti ja pääasiallisesti oikealla puolella olevat suuttimet suunnataan Fourdrinier-viiran (tasoviiran) oikeanpuoleista reunaa kohti.

Viiran pienivetojännityksellisellä osalla olevaa heilah-televaa suurpainesuihkuputkea, jota tavallisesti käytetään avaamaan viiran reiät kuiduista, pihkakasautumista, täyteaineista jne., voidaan modifioida yllä kuvatusti levitystehtävän samoin kuin sen normaalin tehtävän täyttämiseksi. Tämä on edullisim-pana pidetty järjestely.

Keksintöä selitetään lähemmin seuraavassa oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa

kuvio 1 esittää huopautusvetotelaisen paperikoneen Fourdrinier- eli tasoviiraosaa,

kuvio 2 esittää tasoviiran käyttöosaa, jossa on erillinen vetotela,

kuvio 3 on perspektiivikuva paperikoneen ko. osista keksinnöllä voitettavien pulmien esittämiseksi,

kuvio 4 esittää keksinnön mukaisen neulamallisen suihkuputken yhtä sovellutustapaa,

kuvio 5 esittää keksinnön mukaisen neulamallisen suihkuputken toista sovellutustapaa ja

kuvio 6 esittää viuhkamallisten suihkuputken suuttimien käyttöä.

Kuvioissa 1 ja 3 esitetyssä paperikoneen tasoviiraosassa kuljetetaan päättömän kangassilmukan 1 muodossa oleva, yläosan 1a ja alaosan 1b sisältävä viira foileja 4, rekisteriteloja 5 ja imulaatikoita 7 käsittävien vedenpoistolaitteiden yli huopautusvetotelan 9 avulla, kuten on hyvin tunnettua. Paperikuitujen,

yteaineiden, pihkaosasten jne. aiheuttaman viiran tukkeutumispulman voittamiseksi monet tehtaas asentavat neulatyypin, heilahtelevan suurpainesuihkuputken 11 viiran 1 alaosalle 1b. Neulamallisia suuttimia käytettäessä jakoputken täytyy heilahdella edestakaisin viiran yllä, jotta taattaisiin koko viiran puhdistuminen. Näissä suihkuputkissa käytetään suurpainevesisuihkuja vieraiden aineiden karkottamiseksi viirasta lisäämättä epätaloudellisen suurta vesivolyyymia tulevaan paperimassaan johdettavaan kiertoveteen. Suihkuputki asennetaan yleensä heti huopautusvetotelan 9 jälkeen kuvion 1 suoritusmuodossa. Koneessa, jossa on erilliset huopautus- ja vetotelat 9 ja 13 (ks. kuviota 2), suihkuputki 11 sijoitetaan vetotelan 13 jälkeen. Kummassakin tapauksessa suihkuputki 11 sijoitetaan viiran ylä- ja alaosan väliin ja

suuttimet asetetaan lyhyelle etäisyydelle viiran alaosaan ja suunnataan sitä kohti. Käytännössä on todettu, että viiran ollessa muovia metallin sijasta verkolla on suurempi taipumus tukkeutua ja suurpainesuihkuputken käyttö on hyvin tärkeää.

Poimut eli harjanteet, jotka muodostuvat viiran siir-tyessä sen yläosassa vallitsevalta suuren vetojännityksen alueelta alaosan alkupäässä olevalle pienen vetojännityksen alueelle ja lähtiessä telalta 9, on esitetty numerolla 15 kuviossa 3.

Keksinnön mukaisesti sovitettuja suihkuputkia nähdään kuvioissa 4 ja 5. Kuviossa 4 näytetty suihkuputki 11 käsittää useita suuttimia 12, jotka kukin heittävät virtaavan väliaineen, tavallisesti veden muodostaman neulamaisen suihkun 14. Suuttimet on asetettu lähtemään vinosti putkesta 11 viiran poikkisuunnassa, niin että suihkut iskeytyvät viiran alaosaan 1b  $\emptyset$  kulmassa viiran suhteen. Keski-suuttimesta 12c vasemmalla olevat suuttimet on suunnattu viiran vasemman reunan puolelle, kun sitä vastoin oikealle suuttimesta 12c sijaitsevat suuttimet on suunnattu viiran oikeanpuoleiseen reunaan päin. Tässä suoritustavassa suuttimet on asetettu tasavälein ja kukin suutin on suunnattu samassa kulmassa, niin että jokaisen suuttimen aikaansaama vaakasuora komponentti on yhtäläinen. Jos halutaan muuttaa voimaa viiran poikkisuunnassa, kallistuskulmaa voidaan muuttaa kuviossa 5 esitetyksi. Tässä kaltevuuskulma  $\emptyset$  kasvaa asteittain kummastakin reunasta keskustaa kohti, niin että törmäyskulma kasvaa sivureunan  $\emptyset$ :sta  $\emptyset_1$ :een ja niin edelleen aina  $\emptyset_8$  asti keskellä. Suuttimet on edullisesti asetettu identtisesti vinoon keskustan kummallakin puolella.

Viiran poikkisuunnassa vaikuttavaa voimaa voidaan myös muuttaa muuttamalla suuttimien kokoa keskeltä kumpaankin reunaan. Tässäkin voisi suutinkoko muuttua identtisesti keskustan kummallakin puolella.

Keksinnön ulottuvuuteen kuuluu myös saada aikaan muuttuva etäisyys suuttimien välille, jos se on edullista erityistapauksissa.

Vaikka neulamallisia suihkuja on yleisesti käytetty puhdistavissa suihkuputkissa, on havaittu, että muunlaisia suihkuja voidaan edullisesti käyttää keksinnön mukaisesti. Niinpä kalanpyrstö- (viuhkamallisten) suihkujen on todettu olevan tyydyt-

täviä ja itse asiassa ne voivat, kuten alempana ilmenee, olla jopa parempia kuin neulatyypiset suihkut. Lisäksi, vaikka puhdistavat suihkuputket käyttävät pelkästään vettä, on havaittu, että muita virtauskykyisiä aineita, kuten ilmaa ja mahdollisesti höyryä, voitaisiin käyttää keksinnön mukaisesti.

Yllä olevassa kuvauksessa kulma  $\emptyset$  on suihkun ja viiran keskitason välinen kulma mitattuna koneen poikkisuunnassa. Paikallisia poikkeamia tästä tasosta suihkusta aiheutuvan poimutumisen tai taipumisen johdosta ei oteta huomioon. Tässä kuvauksessa kulma  $\emptyset$ , joka edustaa kaltevuuskulmaa suihkuputkesta, on myös suihkun törmäyskulma viiraan. Ajateltaessa edullisten parametrien kysymystä tiedetään, että kunkin suuttimen aikaansaaman voiman suurin vaakasuora komponentti saadaan kaavasta:

$$F = \frac{p \pi d^2}{4} \cosini \emptyset$$

jossa  $p$  = paine

$d$  = suuttimen sisähalkaisija

$\emptyset$  = törmäyskulma asteissa

Kaavasta ilmenee, että levitystä voidaan saada aikaan suurella paineella ja pienellä suuttimen halkaisijalla (pieni nestevolyyymi) tai pienellä paineella ja suurella suuttimen halkaisijalla (suuri nestevolyyymi). Nesteen (virtauskykyisen aineen) ollessa vettä paineen ja tilavuuden suhde voitaisiin normaalisti valita vain veden sen lisätilavuuden huomioon ottamisen jälkeen, jonka paperikone voisi tehokkaasti ottaa vastaan. Tavallisesti pidetään edullisempina minimoida systeemin lisätyn veden määrä ja tähän voidaan päästä vähentämällä suutinkokoa ja käyttämällä suurta painetta. Edullisten parametrien määrittämiseen tähtäävisissä kokeissa todettiin päästävän tyydyttävään toimintaan kaltevuuskulma-alueella  $10^{\circ} \dots 60^{\circ}$ . Parhaimmat tulokset saavutettiin  $20^{\circ} \dots 30^{\circ}$  kulmilla. Yllä olevat tulokset saavutettiin käytetyn virtaavan aineen ollessa joko vettä tai ilmaa.

Harkittaessa edullisen paineen kysymystä, so. sen paineen, jolla vesi syötetään, oletettiin tämän riippuvan vastaanotettavissa olevan veden määrästä, joka vuorostaan riippuisi suutinkoosta. Joka tapauksessa tietyssä suutinkoossa paineen tulisi olla kyllin suuri saadakseen aikaan riittävän sivuttaisvoiman viiran levittämiseksi.

Vaikka paineiden koko käyttöaluetta ei määritetty, tyydyttäviä tuloksia saavutettiin sekä ilmalla että vedellä käytettäessä 7, 14, 28 ja 42 kp/cm<sup>2</sup> paineita. Koetellut suutinkoot olivat 0,91...1,70 mm halkaisijaltaan.

Vielä yksi parametri on suuttimen korkeus viiran yläpuolella, jolloin korkeus mitattiin suuttimen kärjestä kohtisuorasti viiraa vastaan, so. suuttimien kärkien pystysuora korkeus viiran yläpuolella.

Todettiin, että kun virtaava aine oli vettä ja koetuskorkeudet olivat n. 5...15 cm, tulokset olivat itse asiassa riippumattomia korkeudesta. Virtaavan aineen ollessa ilmaa todettiin toisaalta, että jos suuttimet olivat yli 12 mm viiran yläpuolella, suihkun voiman poikittainen komponentti väheni voimakkaasti, niin että ilmasuihkuputki on mieluiten pidettävä enintään 12 mm viiran yläpuolella.

Kuten yllä kerrottiin, on mahdollista käyttää keksinnön mukaan mieluummin kalanpyrstösuuttimia kuin neulamallisia suuttimia. Tämän suhteen on sanottava, että kalanpyrstösuihkun laaja osa voisi kulkea viiran pituussuunnassa. On kuitenkin todettu, että olisi edullista asettaa suuttimen laaja osa kulkemaan viiran poikkisuunnassa kuten kuviossa 6 on esitetty. Tässä tapauksessa olisi edullista, että kunkin suuttimen suihku limittäisi viereisen suuttimen suihkua. Siten on mahdollista kattaa koko viiran leveys panelemalla suihkuputkea 11 heilahtelemaan, mitä vaaditaan neulatyyppeissä suuttimia käytettäessä.

On myös mahdollista pyörittää kalanpyrstösuuttimia, niin että puhdistusta tapahtuu niin viiran pituus- kuin leveyssuunnassakin.

Vaikka edullisessa suoritusmuodossa puhdistavaa suihkuputkea on modifioitu sekä puhdistus- että levitystehtävien täyttämiseksi, on ilmeistä, että erillisiä suihkuputkia voitaisiin käyttää kumpaankin tarkoitukseen. Niinpä olisi mahdollista, kuten kuviossa 2 on esitetty, käyttää suihkuputkea 11 viiran levittämiseen ja suihkuputkea 25 sen puhdistamiseen. Samaa suihkuputkea käytettäessä molempiin tarkoituksiin täytyy parametreja sovitella sen takamiseksi, että molemmat tehtävät täytetään. Niinpä vaikka suuttimien pienempi kaltevuuskulma putkesta voi antaa paremman levitystoiminnan, on mahdollista, että puhdistusvaikutus heikkenee. Tämä

täytyy ottaa huomioon keksinnön mukaista laitetta valmistettaessa ja aseteltaessa.

Tapauksissa, joissa pihkan asettuminen viiran verkkoon on erityinen pulma eikä pihkaa voida eliminoida millään muulla kuin kohtisuoraan viiran pintaa vastaan asetetun neulasuihkuputken täydellä voimalla, saattaa olla tarpeellista käyttää erityistä puhdistavaa suihkuputkea levittävän suihkuputken lisäksi. Tai jos tila on rajoitettu, käyttää yhtä jakoputkea, jossa on pystysuuntaisia suuttimia puhdistusta varten ja vinosti suunnattuja suuttimia poimujen eliminoimiseksi.

Vaikka on ajateltu vain yhtä viiran pituussuuntaa vastaan kohtisuoraa suihkua (14 kuviossa 1), on myös mahdollista asettaa suutin vinoon asentoon, niin että se on jossakin muussa kulmassa viiran pituussuuntaan nähden, esim. 14a ja 14b kuviossa 1. Pidetään parempana, että suihku suunnataan viiran liikesuuntaa vastaan, so. suuntaan 14c. Mutta jos suuttimet kallistetaan näin, niin silloin on käytettävä suojusta 20 sen varmistamiseksi, että vesi ei roisku takaisin huopautustelalle 9, jolta se saattaa ikävin seurauksin joutua muodostettuun paperiin viiran alapuolen kautta sen mennessä huopautustelalle.

Vaikka edellä on selostettu useita suoritusmuotoja, näin on tehty vain kuvaamismielessä haluamatta rajoittaa keksintöä. Erilaiset modifikaatiot, jotka tulevat helposti ammattimiehen mieleen, kuuluvat keksinnön suoja-alaan.



## Patenttivaatimukset:

1. Laite paperikoneen päättymättömän kuljetinnauhan (1) (viiran) levittämiseksi, joka laite käsittää putken (11), joka on asennettu poikittain nauhan (1) yli ja sen pinnan läheisyyteen ja ainakin kaksi ryhmää suuttimia (12) putken (11) johtaman paineenalaisen väliaineen suihkuttamiseksi, t u n n e t t u siitä, että suuttimet (12) ensimmäisessä ryhmässä on käännetty ulospäin kohti nauhan (1) ensimmäistä reunaa ja toisen ryhmän suuttimet (12) on suunnattu kohti nauhan tai viiran (1) toista reunaa siten, että suuttimet (12) välittävät nauhaan (1) voiman, joka on suunnattu sen keskeltä sen reunoihin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että jokainen suutin (12) muodostaa kulman suuruudeltaan  $20^{\circ}$ ... $30^{\circ}$  putken (22) pituusakselin kanssa.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että suutin (12) aikaansaa kalan pyrstöä muistuttavan suihkun, joka on alaosastaan leveä, ja jonka pituus ulottuu yli nauhan (1) leveyden ja että vierekkäisten suuttimien suihkujen alaosat limittyvät ainakin koskettaessaan nauhan (1) pintaa.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1...3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että suuttimet ovat neulasuuttimia, jolloin putki (11) on saatettu värähtelemään kohtisuorassa suunnassa nauhan (1) liikesuuntaan nähden.

## Patentkrav:

1. Anordning för att släta ut ett ändlöst transportband (1) (vira) i en pappersmaskin, innefattande ett rör (11) anordnat tvärs över bandet (1) och i närheten av dettas yta och åtminstone två grupper munstycken (12) för sprutande av fluidum under tryck tillförd via röret (11), k ä n n e t e c k n a d därav, att munstyckena (12) i den första gruppen är vinklade utåt mot den första av bandets (1) kanter och munstyckena (12) i den andra gruppen är riktade utåt mot den andra kanten av bandet eller viran (1), så att munstyckena (12) förmedlar en kraft till bandet (1) som är riktad bort från dettas mitt mot dettas kanter.

2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att vart och ett av munstyckena (12) bildar en vinkel på mellan  $20^{\circ}$  och  $30^{\circ}$  med rörets (22) längdaxel.

3. Anordning enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att munstycket (12) åstadkommer en fiskstjärtsformig stråle med en bred botten, vars längd sträcker sig över bandets (1) bredd och att botten för spridningen från närbelägna munstycken överlappar varandra åtminstone vid träffandet av bandets (1) yta.

4. Anordning enligt något av patentkraven 1...3, k ä n n e t e c k n a d därav, att munstyckena utgörs av nålmunstycken varvid röret (11) bringats att oscillera i riktning vinkelrätt mot bandets rörelseriktning.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 1424/74 (D 21 F 1/32).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 142 612 (55 d 9/01), 136 257 (55 d 20/50). USA(US) 3 212 719 (239-541).





